

**ВЛИЯНИЕ ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩЕГО МИНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА  
«ДОКТОР ГРУНТ» НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ**

**Мазаева Юлия Владимировна**, аспирант направления подготовки: «Сельскохозяйственные науки» ФГБОУ ВО «Мичуринский аграрный государственный университет», E-mail: [iyli.2020@mail.ru](mailto:iyli.2020@mail.ru)

**Папихин Роман Валерьевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, руководитель Научно-исследовательского центра биотехнологии ФГБОУ ВО «Мичуринский аграрный государственный университет», E-mail: [parom10@mail.ru](mailto:parom10@mail.ru)

**Пугачева Галина Михайловна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая лабораторией селекции и семеноводства картофеля ФГБОУ ВО «Мичуринский аграрный государственный университет», E-mail: [pugacheva711@gmail.com](mailto:pugacheva711@gmail.com)

**Никонов Кирилл Евгеньевич**, аспирант направления подготовки: «Биологические науки» ФГБОУ ВО «Мичуринский аграрный государственный университет». E-mail: [nikonovikiril@yandex.ru](mailto:nikonovikiril@yandex.ru)

**Ревенко Виталий Владиславович**, директор ООО «Завод отбеливающих земель Сорбент», E-mail: [bauge@yandex.ru](mailto:bauge@yandex.ru)

*Аннотация.* В статье рассмотрено влияние разных концентраций цеолита в торфяных смесях, при выращивании картофеля в горшечной культуре в условиях теплицы. Изучены сорта Гулливер, Удача, Пламя.

*Ключевые слова:* культура *in vitro*, микрорастения, горшечная культура, картофель, сорт Гулливер, сорт Удача, сорт Пламя, цеолит.

**Введение.** Картофелеводство важная отрасль сельского хозяйства. В России производство и экспорт картофеля занимает значительную часть сегмента АПК. В Тамбовской области картофель является весьма востребованной культурой и его производство направлено на обеспечение потребности региона в картофелепродуктах и его экспорта в другие сектора страны и зарубежным партнерам. Как и в любом производстве, при возделывании картофеля стоит несколько задач направленных на повышение качества семенного материала, улучшение и оптимизации технологических приемов при выращивании, увеличение количества урожая, экономическая эффективность. Это только некоторые факторы, которые являются направляющими при выборе тех или иных методов решения производственных моментов.

Наши научные исследование ведутся в области безвирусного картофелеводства и получения оригинального семенного материала в виде

миниклубней [2]. В рамках данного направления наша работа направлена на разработку научных методов повышающих производительный процесс и обеспечивающих его эффективность.

При изучении влияния природных минеральных удобрений, которые не несут негативную нагрузку в виде остаточных токсических воздействий, для использования в торфяных смесях нами был выбран цеолитсодержащий минеральный комплекс «Доктор Грунт». Цеолиты в природе находятся в виде осадочных или вулканических туфов с содержанием основного компонента до 70 %, внесение в питательные среды природных цеолитовых туфов (именуемых цеолитами) оказывает положительное воздействие на рост растений [3]. Также согласно литературным данным цеолиты оптимизируют условия для развития агрономически ценных микроорганизмов, пополняют почву доступными формами калия, фосфора и других микроэлементов [1]. Добавление цеолитового щебня аэрирует почву, способствует развитию корневой системы и росту всего растения; удерживает в зоне корней достаточное количество воды – 40-70 % от всего веса, захватывает удобрения, позволяя растениям более эффективно использовать питательные вещества из почвы [4].

**Цель:** выявить воздействие цеолита на рост и развитие растений картофеля сорта Удача, Гала, Пламя.

**Материалы и методы.** Научно исследовательская база проведения исследований: учебно-исследовательская лаборатория биотехнологии и лаборатория селекции и семеноводства картофеля Мичуринского ГАУ.

В качестве объектов исследования были изучены три сорта картофеля: Гулливер - раннеспелый столовый сорт картофеля (ФГБНУ «ВНИИ картофельного хозяйства имени А. Г. Лорха» и ООО «Агроцентр Коренево»); Удача – раннеспелый столовый сорт (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха»); Пламя - среднеспелый сорт столового назначения (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха»).

Месяцы проведения опытов: апрель – август 2021 года.

В опыте использовали горшки объемом 6 литров. Для выращивания растений картофеля применяли следующие смеси: субстрат на основе верхового сфагнового торфа «Агробалл-С», нейтрализованный с удобрениями, фракция 0-20; также применяли разные концентрации цеолитсодержащего минерального комплекса «Доктор Грунт» (ЦМК «Доктор Грунт»), производитель ООО «Завод отбеливающих земель Сорбент» (Россия) средней фракции (2-4 мм).

Для посадочного материала выращивания растений картофеля с последующим получением миниклубней были использованы оздоровленные растения полученные методом *in vitro*. Адаптацию растений в отапливаемых теплицах имеющие форточки для проветривания проводили с использованием укрывного материала (спанбонд). На 14 день укрывной материал с горшков в которые были высажены растения полностью снимали.

Исследования проводили в трехкратной повторности.

Исследования включали 4 варианта опыта:

- Контроль – 100 % торфяная смесь (Торф 100 %);  
1 вариант - 5 % цеолита + 95 % торфяной смеси (Цеолит 5 %);  
2 вариант - 10 % цеолита + 90 % торфяной смеси (Цеолит 10 %);  
3 вариант - 15 % цеолита + 85 % торфяной смеси (Цеолит 15 %);  
4 вариант - 20 % цеолита + 80 % торфяной смеси (Цеолит 20 %).

После адаптации растений и полного снятия укрывного материала с горшков в которые они были посажены, учет результатов опыта проводили четыре раза через каждые 7 дней.

Исследовались количественные показатели растений: количество листьев, высота растения, количество побегов.

Для учета показателей использовали измерительную линейку 1 м.

Описывали: цвет и размер листьев, внешний вид стебля, внешний вид растения.

Статистическая обработка исследований (количественные признаки) проводилась с использованием стандартных методов с применением программной среды Microsoft Excel.

### Результаты и их обсуждение

Анализ полученных данных показал, что степень биологического ответа на присутствие ЦМК в субстрате достаточно сильно зависит от генетических особенностей конкретного сорта (табл. 1).

**Таблица 1. Влияние ЦМК «доктор Грунт» на рост и развитие растений картофеля**

Сорт	Вариант	Количество побегов шт./растение	Высота растений см.	Количество листьев шт./растение
Гулливер	<b>Торф 100%</b>	<b>5,7 ± 0,2</b>	<b>36,7 ± 1,6</b>	<b>16,2 ± 0,4</b>
	Цеолит 5 %	5,9 ± 0,4	33,2 ± 1,4	16,4 ± 0,4
	Цеолит 10 %	4,9 ± 0,7	34,4 ± 1,3	15,7 ± 0,4
	Цеолит 15 %	6 ± 0,5	36,7 ± 2,0	18 ± 0,7
	Цеолит 20 %	7,9 ± 0,8	38,2 ± 1,7	19,7 ± 0,7
Удача	<b>Торф 100%</b>	<b>8,1 ± 0,9</b>	<b>27,7 ± 1,9</b>	<b>15,2 ± 0,4</b>
	Цеолит 5 %	9 ± 0,3	32,3 ± 0,9	16,5 ± 0,3
	Цеолит 10 %	7,9 ± 1,0	27,6 ± 1,0	16,3 ± 0,3
	Цеолит 15 %	8,5 ± 0,6	27,9 ± 0,9	16,1 ± 0,3
	Цеолит 20 %	8,5 ± 0,2	26,7 ± 1,2*	16,4 ± 0,1
Пламя	<b>Торф 100%</b>	<b>9 ± 0,4</b>	<b>32,8 ± 1,7</b>	<b>15,6 ± 0,3</b>
	Цеолит 5 %	9,8 ± 0,7	33,7 ± 0,8	16,1 ± 0,5
	Цеолит 10 %	9,6 ± 0,9	28,9 ± 1,7	15,8 ± 0,3
	Цеолит 15 %	8,9 ± 0,4	31,3 ± 1,7	16,3 ± 0,4
	Цеолит 20 %	8,2 ± 0,6	35,5 ± 0,8*	16,7 ± 0,5

НСР 0,5 - для сорта несущественно.

НСР 0,5 - для разных концентраций цеолита существенно для 20 % (5,663)\*

При проведении первых учетов было замечено, что растения картофеля сорта Гулливер сначала отставали в росте (высота побегов) по сравнению с

сортами Удача и Пламя, однако к четвертому учету эти показатели даже превышали данные параметры других сортов.

Визуальная оценка площади листовой пластины показала, что самые крупные листья в сравнении с другими отмечались у сорта Удача.

Спустя 14 суток после последнего учета, было замечено, что диаметр побегов в опытах с ЦМК отличается от контроля своей массивностью и толщиной.

Выявлено, что сорта картофеля Удача, Гулливер и Пламя, проявляли различную реакцию на разную концентрацию ЦМК в торфяных смесях.

При учете количества образованных на растениях побегов, максимальное значение ( $9,8 \pm 0,7$  шт./растение) наблюдали у сорта Пламя в варианте Цеолит 5%, меньшее количество ( $4,9 \pm 0,7$  шт./растение) зафиксировано у сорта Гулливер в варианте Цеолит 10 % (табл. 1).

Высота побегов является важным показателем развития растений. Максимальная высота выявлена у сорта Гулливер ( $38,2 \pm 1,7$  см./побег) в варианте ЦМК 20 %, наименьшая – у сорта Удача ( $26,7 \pm 1,2$  см./побег) в варианте ЦМК 20 % (табл. 1).

Наибольшее количество образовавшихся листьев отмечено у сорта Гулливер ( $19,7 \pm 0,7$  шт./растение) в варианте ЦМК 20 %, наименьшее ( $15,2 \pm 0,4$  шт./растение) количество листьев у сорта Удача и сорта Пламя ( $15,2 \pm 0,3$  шт./растение) в контроле Торф 100 % (табл. 1).

**Заключение.** Выявлена положительная динамика воздействия ЦМК «Доктор Грунт» на количество побегов у растений картофеля в вариантах с ЦМК 5% сорт Удача ( $9 \pm 0,3$  см/побег) и сорт Пламя ( $9,8 \pm 0,7$  см/побег), ЦМК 20% ( $7,9 \pm 0,8$  см/побег) сорт Гулливер.

Отмечена положительная динамика воздействия цеолита на высоту побегов в вариантах ЦМК 5% ( $32,3 \pm 0,9$  см/побег) сорт Удача, ЦМК 20% ( $38,2 \pm 1,7$  см/побег) сорт Гулливер и ( $35,5 \pm 0,8$  см/побег) сорт Пламя.

Отмечается положительная динамика воздействия цеолита на количество листьев в вариантах ЦМК 5% ( $16,5 \pm 0,3$  шт./растение) сорт Удача, ЦМК 20% ( $19,7 \pm 0,7$  шт./растение) сорт Гулливер и ( $16,7 \pm 0,5$  шт./растение) сорт Пламя.

В опыте отмечена сортоспецифичность ответа растений картофеля на добавление ЦМК «Доктор Грунт» в субстрат при культивировании в горшечной культуре.

Работа выполнена в рамках комплексного научно-технического проекта (КНТП) по теме «Разработка инновационных технологий производства элитного семенного картофеля перспективных сортов отечественной селекции в условиях Тамбовской области» при финансовой поддержке Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

#### **Библиографический список**

1. Козлов А.В. Подвижность силикатов, показатели плодородия дерново-подзолистой почвы, биоаккумуляция кремния и продуктивность сельскохозяйственных культур под действием цеолита / А.В. Козлов, А.Х.

Куликова, И.П. Уромова // Сельскохозяйственная биология. - 2021. - том 56. № 1. - С. 183-198.

2. Папихин Р.В. Способы получения безвирусного картофеля *in vitro* / Р.В. Папихин, Г.М. Пугачёва, С.А. Муратова, Н.С. Чусова, К.Е. Никонов // Наука и Образование. - 2020. - Т. 3. № 1. - С.88

3. Солдатов В.С. Питательный субстрат для растений на основе цеолитов // В.С. Солдатов, А.П. Езубец, В.В. Сапрыкин, Е.Г. Косандрович, Л.Н. Шаченкова // Почвоведение и агрохимия. - 2021. - № 1(66). - С. 149-161

4. Юдин Д.С. Приемы повышения засухоустойчивости ягодных культур (обзорная статья) / Д.С. Юдин // «Инновации в сельском хозяйстве и проблемы экологии». Сборник материалов Международной научно-практической онлайн конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов (14-15 мая 2020 год). ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина». – 2020. - С. 265-270.

***Influence of the zeolite-containing mineral complex "Doctor Soil" on the growth and development of potato plants***

*Mazaeva Y.V., post-graduate student in Agricultural Sciences*

*Papikhin R.V., Candidate of Agricultural Sciences*

*Pugacheva G.M., Candidate of Agricultural Sciences*

*Nikonov K. E., post-graduate student in Biological Sciences*

***Revenko V.V., Director of LLC "Plant of bleaching lands Sorbent"***

*FSBEI HE "Michurinsky Agrarian State University"*

*393760, Russia, Tambov region, Michurinsk, st. International, 101*

***Abstract.*** *The article discusses the effect of different concentrations of zeolite in peat mixtures when growing potatoes in a pot culture in a greenhouse. The varieties Gulliver, Luck, Flame have been studied.*

***Key words:*** *in vitro culture, microplants, pot culture, potatoes, Gulliver variety, Udacha variety, Flame variety, zeolite.*